

PAT-NO: JP410088333A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10088333 A

TITLE: SPUTTERING TARGET AND ITS PRODUCTION

PUBN-DATE: April 7, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAITO, TETSUJI

UCHOKU, IBURAHIMU

KUJI, TOSHIRO

SERA, YOSHIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

mitsui mining & smelting co ltd

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08268023

APPL-DATE: September 18, 1996

INT-CL (IPC): C23C014/34

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a sputtering target for forming Co series alloy magnetic film excellent in coercive force and small in medium noise by a sputtering method and to provide a method for producing the target.

SOLUTION: This sputtering target is composed of finely and homogeneously dispersed mixed phases of alloy phases composed of an alloy of one or more kinds of metallic elements among chromium, nickel, tantalum and platinum, and

the balance cobalt and ceramics phases composed of a compound of at least one kind of element among silicon, aluminum, boron, titanium and zirconium having affinity to these elements. As for the method for producing the sputtering target for a high density plane magnetic recording medium, alloy phase alloy powder and ceramics phase powder produced by a rapid solidifying method are subjected to mechanical alloying to produce alloy powder in which the ceramics phase powder is homogeneously dispersed into the alloy phase alloy powder, which is thereafter compacted by hot press.

COPYRIGHT: (C) 1998, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-88333

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月7日

(51) Int.Cl.⁹
C 2 3 C 14/34

識別記号

F I
C 2 3 C 14/34

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-268023

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月18日

(71) 出願人 000006183

三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号

(72) 発明者 齋藤 哲治

埼玉県大宮市柳引町1丁目453番地 ヴィ
レッジ柳引305

(72) 発明者 ウチヨク イブラヒム

埼玉県上尾市愛宕2丁目1番25号 エータ
イマーション507

(72) 発明者 久慈 俊郎

神奈川県川崎市多摩区西生田5-11-9

(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外2名)

最終頁に続く

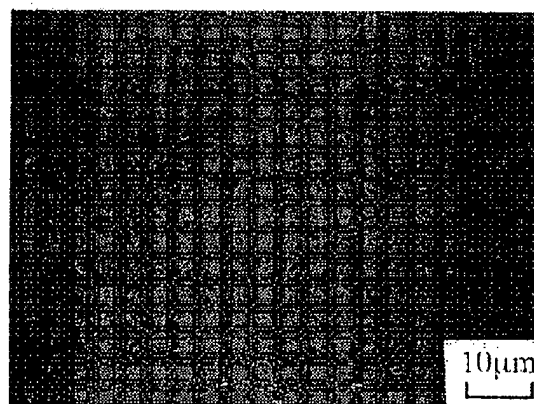
(54) 【発明の名称】 スパッタリングターゲットおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 保磁力に優れ、媒体ノイズの少ないC o系合金磁性膜をスパッタリング法によって形成するためのスパッタリングターゲットおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 クロム、ニッケル、タンタルおよびプラチナの金属元素のうち1種以上と残部がコバルトとの合金からなる合金相と、酸素、窒素および炭素のうち少なくとも1種の元素と、これらの元素に対して親和力のあ
るシリコン、アルミニウム、ホウ素、チタン、およびジルコニウムのうち少なくとも1種の元素との化合物からなるセラミックス相の微細均質分散混合相からなるスパッタリングターゲット。急冷凝固法で作製した合金相合金粉末とセラミックス相粉末とをメカニカルアロイングしてセラミックス相粉末が合金相合金粉末中に均質に分散した合金粉末を作製した後、ホットプレスにより成形することを特徴とする高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの製造法。

図面代用写真



【特許請求の範囲】

【請求項1】保磁力が高く、かつ媒体ノイズが少ない高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットであって、その組織が合金相とセラミックス相との微細均質分散混合相からなることを特徴とする、スパッタリングターゲット。

【請求項2】合金相が、クロム、ニッケル、タンタルおよびプラチナの金属元素のうち1種以上と残部がコバルトとの合金からなることを特徴とする請求項1に記載のスパッタリングターゲット。

【請求項3】セラミックス相が、酸素、窒素および炭素のうち少なくとも1種の元素と、これらの元素に対して親和力のあるシリコン、アルミニウム、ホウ素、チタン、およびジルコニウムのうち少なくとも1種の元素との化合物からなることを特徴とする請求項1に記載のスパッタリングターゲット。

【請求項4】急冷凝固法で作製した合金相合金粉末とセラミックス相粉末とを混合した後、ホットプレスにより形成することを特徴とする、保磁力が高く、かつ媒体ノイズが少ない高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの製造方法。

【請求項5】急冷凝固法で作製した合金相合金粉末とセラミックス相粉末とをメカニカルアロイングして、セラミックス相粉末が合金相合金粉末中に均質に分散した組織を有する複合金粉末を作製した後、ホットプレスにより成形することを特徴とする保磁力が高く、かつ媒体ノイズが少ない高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの製造方法。

【請求項6】合金相合金粉末が、クロム、ニッケル、タンタルおよびプラチナの金属元素のうち1種以上と残部がコバルトとの合金からなることを特徴とする請求項4または5に記載の高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの製造方法。

【請求項7】セラミックス相粉末が、酸素、窒素および炭素のうち少なくとも1種の元素と、これらの元素に対して親和力のあるシリコン、アルミニウム、ホウ素、チタンおよびジルコニウムのうち少なくとも1種の元素との化合物からなることを特徴とする請求項4または5に記載の高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ハードディスク用の高密度面内磁気記録媒体をスパッタリングを用いて製造するのに適したスパッタリングターゲットに関し、特に詳しくは酸化物分散型C_o系合金スパッタリングターゲットおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高密度、大容量、高速アクセスを図るための磁気記録用材料の研究開発が精力的に行われ

ている。ハードディスク用の高密度面内磁気記録媒体としてC_o系合金磁性膜が数多く使用されている。これはC_o-Cr-Ta合金、C_o-Ni-Cr合金、C_o-Cr-Pt合金、C_o-Ni-Cr-Pt合金、C_o-Cr-Ta-Pt合金などのC_o系合金の磁性膜が保磁力が高く、かつ媒体ノイズが少ないからである。

【0003】最近の高密度記録化への更なる要求に応えるためには、スパッタリング法で得られるC_o系合金磁性膜のより一層の保磁力の向上とノイズの低減化が図られる必要があり、このための様々な研究が続けられている。

【0004】これらのC_o系合金磁性膜の高保磁力化は、理論的には、磁性膜を構成する結晶粒子を更に微細化すること、およびその結晶粒界に非磁性相を分散させること、により達成できる。また、これらのC_o系合金磁性膜のノイズは結晶粒子間に働く交換相互作用の影響により生じるため、C_o系合金磁性膜の結晶粒界に非磁性相を分散させることは各々の結晶粒子間に働く交換相互作用を弱める作用があり、ノイズ低減につながると考えられる。したがって、C_o系合金磁性膜をスパッタリングにより作製する際に、その結晶粒界に非磁性相を均質に分散することができればよい。そのための非磁性相としては酸化物、窒化物や炭化物などが考えられる。

【0005】この非磁性相として酸化物が分散したC_o系合金磁性膜を作製する方法としては、C_o系合金ターゲットと酸化物ターゲットの2枚を用い、それらを同時にスパッタリングすればよい。しかし、2枚のターゲットを同時に、しかもその非磁性相の量を制御しながらスパッタリングすることは難しい。そのため、実際にはC_o系合金ターゲットの上に酸化物の薄片(チップ)を乗せた、いわゆるオンチップ型と呼ばれる複合ターゲットが酸化物が分散したC_o系合金磁性膜の研究に使用されている。

【0006】上記のC_o系合金ターゲットの上に酸化物の薄片を乗せた、オンチップ型の複合ターゲットには、次のような問題点がある。

(1) C_o系合金と酸化物とを同時にスパッタリングすることができても、それぞれの表面積が大きく異なるため、実際の生産において組成の均質な薄膜を得ることが非常に難しい。

(2) C_o系合金と酸化物の間に異常放電が起こることがある。

(3) 下向きにまたは斜めに傾けてターゲットを使用するスパッタリング装置には対応できない。

【0007】スパッタリングによる成膜にはその生産性の良さからマグネトロンスパッタリング装置が広く使用されている。このマグネトロンスパッタリング装置ではターゲットの背面に設置した永久磁石の磁界を使用するが、スパッタリング効果をあげるためには、ターゲット表面の磁界(漏れ磁界)を適当な値にすることが重要で

ある。一般的にC○系合金はその透磁率が高いため、使用するマグネトロンスパッタリング装置に適する値までその透磁率を下げる必要がある。C○系合金が磁性材料であるためC○系合金ターゲットの厚さによってはターゲットの表面まで永久磁石の磁界が届かず、酸化物がうまくスパッタリングされない場合が生じる。

【0008】また、アーク溶解炉や真空溶解炉により作製したC○系合金のインゴットを圧延、切断、研削等により仕上げる合金法では、C○系合金の溶解時に酸化物を添加しても、酸化物と金属は比重が異なり、また酸化物と金属の濡れ性が悪いので、スラグとして溶湯上に浮いてしまったり、溶解するつばの壁に堆積してしまい、C○系合金に酸化物を分散することは非常に難しい。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、保磁力に優れ、媒体ノイズの少ないC○系合金磁性膜をスパッタリング法によって形成するために、結晶組織が合金相とセラミックス相が均質に分散した微細混合相であるスパッタリングターゲットおよびその製造方法を提供することにある。本発明の他の目的は、上記改善された磁性膜を得るための操作、取扱い易く、スパッタリング特性に優れたスパッタリングターゲットを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、C○系合金磁性膜の結晶粒界に非磁性相を均質に分散させれば、保磁力の向上とノイズの低減が改善されたC○系合金磁性膜が得られることから、そのような磁性膜を得るためには、使用されるスパッタリングターゲットの結晶組織が合金相とセラミックス相が均質に分散した微細混合相であればよいことに着目した。そして、本発明者らは、セラミックス相として酸化物が均質に分散したC○系合金磁性膜を製造する方法について種々の実験、研究開発を行った。

【0011】当初、本発明者らは、アーク溶解炉や真空溶解炉で作製したC○系合金のインゴットを圧延、切断、研削等により仕上げる合金法を採用した。しかし、C○系合金に溶解時に酸化物を添加しても、酸化物と金属との比重が異なるため、また濡れ性が悪いので、酸化物スラグとして溶湯上に浮いてしまったり、溶解するつばの壁に堆積してしまい、C○系合金中に酸化物を分散することが非常に難しい。また、本発明者らは、アーク溶解炉や真空溶解炉で作製したC○系合金のインゴットは柔らかく、機械的に粉碎して粉末にすることは難かしいことに直面した。

【0012】しかしながら、本発明者らは結局、下記の事項を見出すに至った。本発明はこれらの知見に基づいてなされたものである。

①アトマイズ法やメルトスピン法などの急冷凝固法を用いることによりC○系合金粉末が作製できる。また得ら

れたC○系合金粉末は、酸化が著しく少なく、またこの粉末と酸化物を混合した後、モールドに入れてホットプレスすると酸化物が分散したC○系合金ターゲットが製造できる。

【0013】②急冷凝固法で作製したC○系合金粉末と酸化物をメカニカルアロイングすると、酸化物がC○系合金粉末中に均質に分散した組織を有する複合金粉末が得られ、この粉末をモールドに入れてホットプレスすると非常に均質な酸化物分散型C○系合金ターゲットが製造できる。

③酸化物の代わりに、窒化物や炭化物を用いても同様に、窒化物や炭化物がC○系合金粉末中に均質に分散した窒化物分散型C○系合金ターゲットや炭化物分散型C○系合金ターゲットが製造できる。

【0014】本発明は、下記の通りのものである。

(1) 保磁力が高く、かつ媒体ノイズが少ない高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットであって、その組織が合金相とセラミックス相とが微細に、かつ均質に分散した混合相からなることを特徴とするスパッタリングターゲット。

(2) 合金相が、クロム、ニッケル、タンタルおよびプラチナの金属元素のうち1種以上と残部がコバルトとの合金からなることを特徴とする前項(1)に記載のスパッタリングターゲット。

(3) セラミックス相が、酸素、窒素および炭素のうち少なくとも1種の元素と、これらの元素に対して親和力のあるシリコン、アルミニウム、ホウ素、チタン、およびジルコニウムのうち少なくとも1種の元素との化合物からなることを特徴とする前項(1)に記載のスパッタリングターゲット。

(4) 急冷凝固法で作製した合金相合金粉末とセラミックス相粉末とを混合した後、ホットプレスにより形成することを特徴とする、保磁力が高く、かつ媒体ノイズが少ない高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの製造方法。

(5) 急冷凝固法で作製した合金相合金粉末とセラミックス相粉末とをメカニカルアロイングしてセラミックス相粉末が均質に合金相合金粉末中に分散した組織を有する複合金粉末を作製した後、ホットプレスにより成形することを特徴とする保磁力が高く、かつ媒体ノイズが少ない高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの製造方法。

(6) 合金相合金粉末が、クロム、ニッケル、タンタルおよびプラチナの金属元素のうち1種以上と残部がコバルトとの合金からなることを特徴とする前項(4)または(5)に記載の高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの製造方法。

(7) セラミックス相粉末が、酸素、窒素および炭素のうち少なくとも1種の元素と、これらの元素に対して親和力のあるシリコン、アルミニウム、ホウ素、チタンお

よびジルコニウムのうち少なくとも1種の元素との化合物からなることを特徴とする前項(4)または(5)に記載の高密度面内磁気記録媒体用スパッタリングターゲットの製造方法。

【0015】

【実施例】以下に、本発明を実施例により説明する。

実施例1

Co₈₂Cr₁₃Ta₅合金1.5kgを日新技研製超小型ガスアトマイズ装置でアトマイズすることにより粉末とした。アトマイズはCo-Cr-Ta合金を、底にノズルをもつアルミナるつぼ中に入れアルゴン雰囲気中で高周波溶解により約1600℃の温度で溶湯した後、その溶湯をノズルより落下して溶湯流とし、その溶湯流にアルゴンガスを50kg/cm²の圧力で噴射することにより行なった。アトマイズした粉末は超小型ガスアトマイズ装置の下部にあるサイクロンで回収した。アトマイズにより得られた試料は直径150μm以下のきれいな球状の粉末であった。得られたアトマイズ粉末(150μm以下)に酸化物として3重量%のSiO₂の粉末を混合した後、ボールミルによりメカニカルアロイングを施した。メカニカルアロイング条件は、ボールと試料の重量比を40:1とし、アルゴン雰囲気中で96時間行なった。得られた粉末を電子顕微鏡により組織観察したところ、酸化物が分散したCo-Cr-Ta合金粉末になっていることがわかった。この酸化物が分散したCo-Cr-Ta合金粉末を直径4インチのカーボン型中に入れ、真空中1100℃で300kg/cm²でホットプレスをし、ターゲットを作製した。

【0016】このようにして作製したターゲットには、ひびや割れなどは見られなかった。ホットプレスにより作製したターゲットはアルキメデス法で測定したところ約98%の高い相対密度をもつ。図1にホットプレスにより作製したターゲットの断面組織写真を示す。これによれば、微細な黒い点(SiO₂)が均質に分布しているのが観察され、また、空孔やひびなどは観察されない。以上の結果より、このターゲットの組織はSiO₂がCo-Cr-Ta合金中に分散した微細混合相からなっていることがわかった。

【0017】実施例2

実施例1で使用したと同様のCo₈₂Cr₁₃Ta₅合金アトマイズ粉末(150μm以下)1.5kgに酸化物として3重量%のSiO₂の粉末を添加し、V型混合器で1時間混合した後、直径4インチのカーボン型中に入れ、真空中1100℃で300kg/cm²でホットプレスをし、ターゲットを作製した。

【0018】このようにして作製したターゲットには、大きなひびや割れなどは見られなかった。ホットプレスにより作製したターゲットはその相対密度をアルキメデス法で測定したところ約96%の高い相対密度である。図2にホットプレスにより作製したターゲットの断面組

織写真を示す。この断面組織写真は大きな白い球状の組織(Co-Cr-Ta合金)のまわりを黒い部分(SiO₂)が取り囲んで分布しているのが観察され、また空孔やひびなどは観察されない。以上の結果より、Co-Cr-Ta合金粉末と酸化物を混合した後ホットプレスすることにより作製したターゲットの組織は、酸化物(SiO₂)がCo-Cr-Ta合金粉末の粒界に分散した組織からなっていた。

【0019】実施例3

実施例1で使用したと同様のCo₈₂Cr₁₃Ta₅合金アトマイズ粉末(150μm以下)1.5kgに酸化物として3重量%のSiO₂の粉末を混合した後、ボールミルによりメカニカルアロイングを施した。メカニカルアロイング条件は、ボールと試料の重量比を40:1とし、アルゴン雰囲気中で96時間行なった。得られた粉末を電子顕微鏡により組織観察したところ、酸化物が分散したCo-Cr-Ta合金粉末になっていることがわかった。この酸化物が分散したCo-Cr-Ta合金粉末を室温でプレスすることにより成形体を作製し、それを水素雰囲気中1300℃で1時間焼結することによりターゲットを作製した。

【0020】このようにして作製したターゲットには、ひびや割れなどは見られず、その相対密度は約95%であった。また、ターゲットの組織は、図1に示した組織とはほぼ同様であった。このことにより、ホットプレスの代りに、冷間で成形した後、高温で焼結することによっても酸化物分散型Co系合金ターゲットを製造することがわかった。

【0021】実施例4

Co₈₂Cr₁₁Ta₄Pt₃合金1.8kgをガスアトマイズ装置により実施例1と同様の方法で粉末とした。アトマイズには60kg/cm²の圧力のアルゴンガスを用いた。得られたアトマイズ粉末(150μm以下)に窒化物として3重量%のSi₃N₄の粉末を混合した後、ボールミルによりメカニカルアロイングを施した。メカニカルアロイング条件は、ボールと試料の重量比を40:1とし、アルゴン雰囲気中で96時間行なった。得られた粉末の電子顕微鏡による組織観察を行ったところ、窒化物が分散したCo-Cr-Ta-Pt合金粉末になっていることがわかった。この窒化物が分散したCo-Cr-Ta-Pt合金粉末を直径3インチのカーボン型中に入れ、真空中1000~1100℃で300~500kg/cm²でホットプレスをし、ターゲットを作製した。

【0022】このようにして作製したターゲットには、ひびや割れなどは見られず、その相対密度は約98%であった。また、このターゲットの組織は、図1に示した酸化物(SiO₂)が分散した微細混合相とはほぼ同様であった。このことにより、本製造プロセスで酸化物だけではなく窒化物も分散することができ、窒化物分散型C

o系合金ターゲットを製造できることがわかった。

【0023】実施例5

Co₇₇Ni₇Cr₄Pt₁₂合金1.8kgをガスアトマイズ装置により実施例1と同様の方法で粉末とした。アトマイズには60kg/cm²の圧力のアルゴンガスをを用いた。得られたアトマイズ粉末(150μm以下)に酸化物として3重量%のZrO₂の粉末を混合した後、高エネルギーボールミルによりメカニカルアロイングを施した。メカニカルアロイング条件は、ボールと試料の重量比10:1とし、アルゴン雰囲気中で10時間行った。得られた粉末の電子顕微鏡による組織観察を行ったところ、酸化物が分散したCo-Ni-Cr-Pt合金粉末になっていることがわかった。この酸化物が分散したCo-Ni-Cr-Pt合金粉末を直径3インチのカーボン型に入れ、真空中1000~1100℃で300~500kg/cm²でホットプレスを施し、ターゲットを作製した。

【0024】このようにして作製したターゲットには、ひびや割れなどは見られず、その相対密度は約98%であった。また、このターゲットの組織は、図1に示した組織とはほぼ同様であった。このことにより、ボールミル条件が多少異なっても酸化物の分散した合金粉末ができれば、微細な酸化物がCo-Ni-Cr-Pt合金中に分散したターゲットが製造できることがわかった。

【0025】実施例6

Co₆₂Ni₂₀Cr₁₃Ta₅合金1.5kgを日新技研製メルトスピナー装置により急冷薄帯とした。メルトスピンは、母合金を底に直径0.5-1.0mm程度の小さな穴(オリフィス)をもつ石英るつぼ中に入れアルゴン雰囲気中で高周波溶解により約1600℃の温度で溶湯した後、その溶湯をオリフィスよりアルゴンガスの圧力(0.3kg/cm²)で、高速(50m/s)で回転している銅ロール上に噴射することにより作製した。メルトスピンにより得られた試料は、幅約2mm程度、厚さ約20μm、長さ数mの急冷薄帯であった。得られた急冷薄帯を乳鉢で約200μm程度に粗粉碎した粉末に酸化物として3重量%のSiO₂の粉末を混合した後、高エネルギー型のボールミルによりメカニカルアロイングを施した。メカニカルアロイング条件は、ボール*

*と試料の重量比を10:1とし、アルゴン雰囲気中で10時間行なった。得られた粉末を組織観察したところ、酸化物が分散したCo-Ni-Cr-Ta合金粉末になっていることがわかった。この酸化物が分散したCo-Ni-Cr-Ta合金粉末を直径3インチのカーボン型に入れ、真空中1000~1100℃で300~500kg/cm²でホットプレスを施し、ターゲットを作製した。

【0026】このようにして作製したターゲットには、ひびや割れなどは見られず、その相対密度は約97%であった。また、このターゲットの組織は、図1に示した組織とはほぼ同様であった。このことにより、アトマイズ合金粉末のかわりにメルトスピンで作製した急冷薄帯を原料粉末として使用しても微細な酸化物がCo-Ni-Cr-Pt合金中に分散したターゲットを製造できることがわかった。

【0027】実施例7

Co₈₂Cr₁₁Ta₄Pt₃合金1.8kgを、実施例1と同様の方法により、60kg/cm²の圧力のアルゴンガスをを用いたガスアトマイズ装置により粉末とした。得られたアトマイズ粉末(150μm以下)を直径4インチのカーボン型に入れ、真空中1100℃で300kg/cm²でホットプレスを施し、ターゲット(T₁)を作製した。また、上記得られたアトマイズ粉末(150μm以下)に酸化物として3重量%のSiO₂の粉末を添加し、V型混合器で1時間混合した粉末を直径4インチのカーボン型に入れ、真空中1100℃で300kg/cm²でホットプレスを施し、ターゲット(T₂)を作製した。さらに、上記得られたアトマイズ粉末(150μm以下)に3重量%のSiO₂の粉末を添加し、ボールミルでメカニカルアロイングし、次いで真空中1100℃で300kg/cm²でホットプレスを施し、ターゲット(T₃)を作製した。

【0028】これらのターゲットについてBHトレースで透磁率を測定した。その結果を、表1に示す。また、比較のため真空溶解で作ったCo₈₂Cr₁₁Ta₄Pt₃合金の透磁率を、表1に併記する。

【0029】

【表1】

例	試料	Co ₈₂ Cr ₁₁ Ta ₄ Pt ₃ 合金ターゲットの作製方法	透磁率
本 発 明 例	T ₁	アトマイズ粉末をホットプレス	36.7
	T ₂	アトマイズ粉末に酸化物を混合した後ホットプレス	21.3
	T ₃	アトマイズ粉末に酸化物を混合した後、ボールミルメカニカルアロイングした後、ホットプレス	19.8
比 較 例		真空溶解で作ったCoCrTaPt合金(鋳造品)	50.3

【0030】表1の結果から分るように、真空溶解で作製したCo-Cr-Ta-Pt合金は高い透磁率の値を示すが、アトマイズ粉末をホットプレスすることにより作製したCo-Cr-Ta-Pt合金の透磁率は低い。これらの透磁率の相違を調べるため、その断面組織観察を行なった。その結果を、図3に示す。

【0031】図3から分るように、このように真空溶解で作製したCo-Cr-Ta-Pt合金の組織は典型的な鑄造組織である比較的粗く大きなデンドライト組織（図3（a））であるのに対し、アトマイズした合金粉末をホットプレスすることにより作製したCo-Cr-Ta-Pt合金はアトマイズ（急冷凝固法）を用いているため非常に微細で均質な組織（図3（b））になっている。

【0032】また、アトマイズで作製した粉末に酸化物を混合した後、ホットプレスすることにより作製した酸化物分散型Co-Cr-Ta-Pt合金ターゲットや、アトマイズで作製した粉末に酸化物をメカニカルアロイングで分散させた後、ホットプレスすることにより作製したCo-Cr-Ta-Pt合金ターゲットの透磁率は、酸化物を混合しないでアトマイズ粉末のみをホットプレスすることにより作製したターゲットの透磁率よりさらに低い。これは、合金相のCo-Cr-Ta-Pt合金中にセラミックス相である酸化物が均質に分散し、磁気的な介在物として働き、磁束の流れを邪魔しているためであると思われる。

【0033】実施例8

実施例1で使用したと同様のアトマイズ粉末（150μm以下）1.5kgに酸化物として3重量%のSiO₂の粉末を混合した後、ボールミルによりメカニカルアロイングを施した。メカニカルアロイング条件としては、ボールと試料の重量比を40:1とし、アルゴン雰囲気中で96時間行なった。

【0034】次に、メカニカルアロイングの効果を調べるため、アトマイズで作製した合金粉末とメカニカルアロイングを施した粉末の断面写真を、図4（a）および図4（c）にそれぞれ示す。また、比較のため、アトマイズ粉末（150μm以下）に酸化物として3重量%のSiO₂の粉末を添加し、V型混合器で1時間混合した粉末の断面写真（図4（b））も示す。

【0035】図4の断面写真から、アトマイズ粉末（150μm以下）に酸化物として3重量%のSiO₂の粉末を添加し、V型混合器で1時間混合した粉末（図4（b））は、元のアトマイズで作製した合金粉末（図4（a））と同様に球状であることがわかる。すなわち、アトマイズ粉末と酸化物を混合しても、アトマイズ粉末自体には変化が見られない。一方、アトマイズ粉末（150μm以下）に酸化物として3重量%のSiO₂の粉末を混合した後、ボールミル処理した粉末（図4（c））は、もはや元の球状の粉末ではなく機械的に変

形した粉末となっている。これは該粉末がメカニカルアロイングにより機械的に粉碎・圧延・混合された結果である。

【0036】これらの断面写真は粉末の形状の変化を示すため比較的低い倍率で撮影したが、高倍率で撮影した写真ではメカニカルアロイングで作製した粉末にのみ、酸化物が粉末内に分散している様子が観察された。このことにより、添加した酸化物もこのメカニカルアロイングにより同時に粉碎・圧延・混合され、その結果酸化物が合金中に分散した粉末となっている。

【0037】また、ターゲットの相対密度が同一の場合、このメカニカルアロイングで作製した酸化物分散型Co₈₂Cr₁₃Ta₅合金粉末は、元のアトマイズ粉末よりも少し低温でまたは少し低い圧力でホットプレスできること、および同一温度、圧力であればより相対密度の高いものが得られるという長所があることがわかった。これは、メカニカルアロイングにより粉末中に蓄積された機械的なエネルギーの効果によるものであると思われる。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、酸化物分散型Co系合金ターゲットとスパッタリングで形成される磁性薄膜との組成差、いわゆる組成ズレが少ない。またこの磁性薄膜は組成を均一で保磁力が高く、かつ媒体ノイズも少ない。本発明により得られるターゲットは、Co系合金粉末を母相とした合金相とセラミックス相が均質に分散した微細混合相からなり、また一枚の板状体に微細な酸化物が均質に分散した複合ターゲットであるため、従来のオンチップ型に比較して生産性に優れ、透磁率が低く、密度が高いので異常放電がなく、また取扱いも容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】アトマイズにより作製したCo₈₂Cr₁₃Ta₅合金粉末（150μm以下）とSiO₂にメカニカルアロイングを施して酸化物分散型Co₈₂Cr₁₃Ta₅合金粉末を作製した後、真空中1100℃で300kg/cm²でホットプレスを施すことにより得られた本発明のターゲットの断面組織写真である。

【図2】アトマイズにより作製したCo₈₂Cr₁₃Ta₅合金粉末（150μm以下）とSiO₂をV型混合器で1時間混合した後、真空中1100℃で300kg/cm²でホットプレスを施すことにより得られた本発明のターゲットの断面組織写真である。

【図3】（a）真空溶解で作製したCo₈₂Cr₁₃Ta₅合金のターゲットおよび（b）アトマイズにより作製したCo₈₂Cr₁₃Ta₅合金粉末（150μm以下）を真空中1100℃で300kg/cm²でホットプレスを施すことにより得られた本発明のターゲット、のそれぞれの断面組織写真である。

【図4】（a）アトマイズにより作製したCo₈₂Cr₁₃

(7)

特開平10-88333

11

12

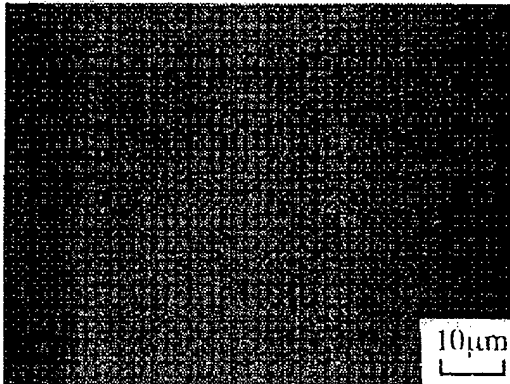
Ta₅ 合金粉末、(b) アトマイズ粉末と酸化物をV型
混合器で1時間混合した粉末、および(c) アトマイズ

粉末と酸化物をメカニカルアロイングした粉末、のそれ
ぞれの断面組織写真である。

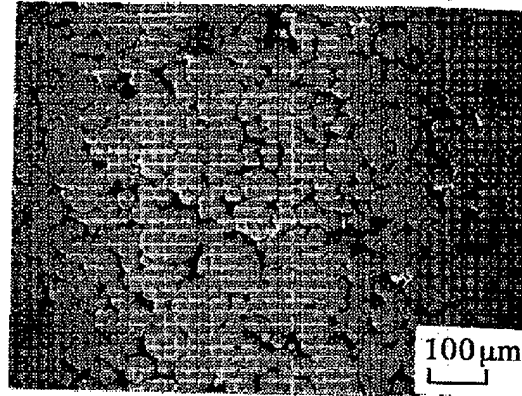
【図1】

【図2】

図面代用写真

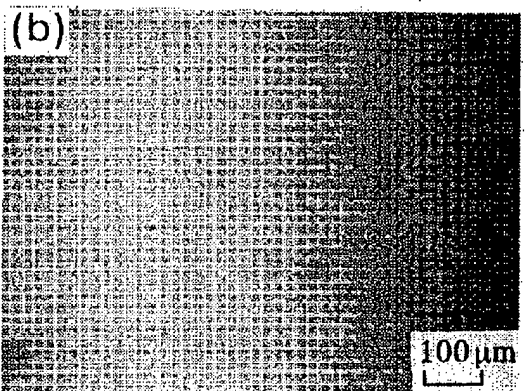
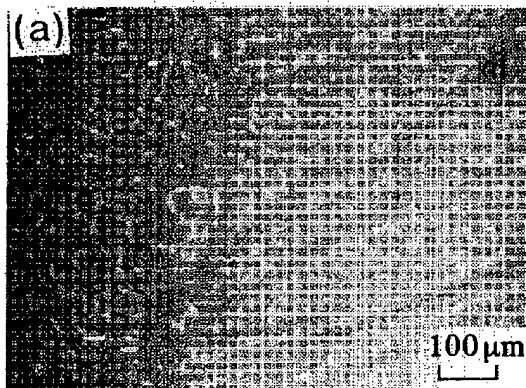


図面代用写真



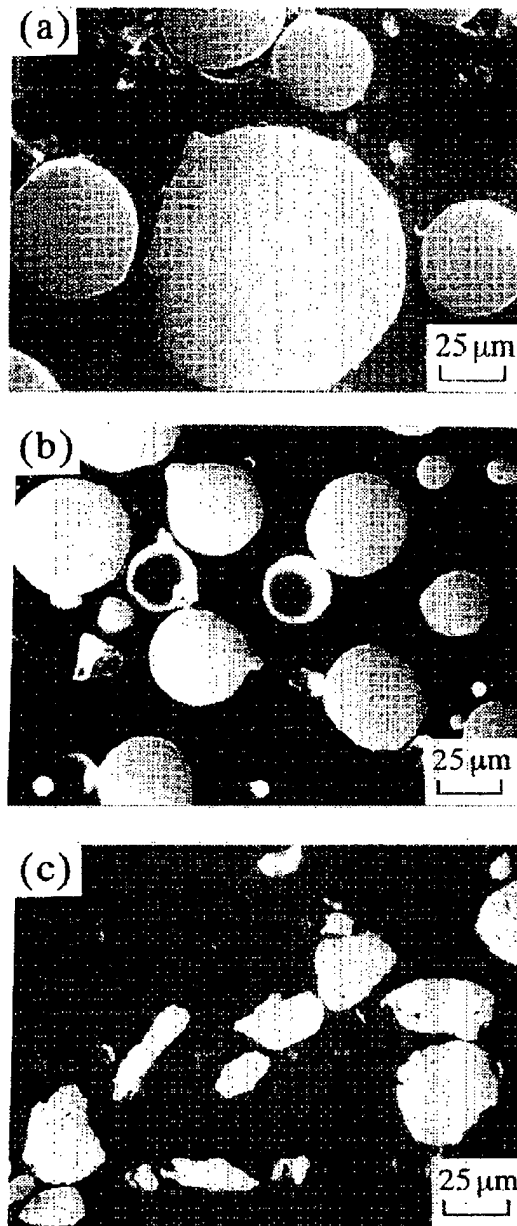
【図3】

図面代用写真



【図4】

図面代用写真



フロントページの続き

(72)発明者 世 良 佳 弘
福岡県大牟田市不知火町2-9-10 不知
火ハイツ204号

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to an oxide distributed Co system alloy sputtering target and its manufacture method in detail especially about the sputtering target suitable for manufacturing the magnetic-recording medium within a high-density side for hard disks using sputtering.

[0002]

[Description of the Prior Art] Research and development of the charge of magnetic-recording material for planning high density, large capacity, and rapid access in recent years are done energetically. Many Co system alloy magnetic films are used as a magnetic-recording medium within a high-density side for hard disks. It is because the magnetic film of Co system alloys, such as a Co-Cr-Ta alloy, a Co-nickel-Cr alloy, a Co-Cr-Pt alloy, a Co-nickel-Cr-Pt alloy, and a Co-Cr-Ta-Pt alloy, has [this] high coercive force and there are few medium noises.

[0003] In order to meet the further demand to the latest formation of high-density record, the improvement in much more coercive force of Co system alloy MAG film and reduction-izing of a noise which are obtained by the sputtering method need to be attained, and various researches for it are continued.

[0004] Theoretically, high coercive force-ization of these Co system alloy magnetic films can be attained more to make [making detailed further the crystal grain child who constitutes a magnetic film, and] the grain boundary distribute a nonmagnetic phase. Moreover, since the noise of these Co system alloy magnetic films is produced under the influence of an exchange interaction which works among crystal grain children, making the grain boundary of Co system alloy magnetic film distribute a nonmagnetic phase has the operation which weakens the exchange interaction committed among each crystal grain children, and it is thought that it leads to noise reduction. Therefore, what is necessary is just to be able to distribute a nonmagnetic phase homogeneously to the grain boundary, in case Co system alloy magnetic film is produced by sputtering. An oxide, a nitride, carbide, etc. can be considered as a nonmagnetic phase for that.

[0005] What is necessary is just to carry out sputtering of them simultaneously, using two sheets, Co system alloy target and an oxide target, as a method of producing Co system alloy magnetic film which the oxide distributed as this nonmagnetic phase. However, it is difficult to carry out sputtering of the target of two sheets simultaneously, controlling the amount of the nonmagnetic phase moreover. Therefore, the compound target which put the wafer (chip) of an oxide on Co system alloy target in fact and which is called so-called on-chip type is used for research of Co system alloy magnetic film which the oxide distributed.

[0006] There are the following troubles in the on-chip type compound target which put the wafer of an oxide on the above-mentioned Co system alloy target.

(1) Since each surface areas differ greatly even if it can carry out the SUBATTA ring of Co system alloy and the oxide simultaneously, it is very difficult to obtain a thin film with homogeneous composition in actual production.

(2) Unusual electric discharge may take place between Co system alloy and an oxide.

(3) It cannot respond to the sputtering system which declines, is alike, or leans aslant and uses a target.

[0007] The magnetron sputtering system is widely used for membrane formation by sputtering from the goodness of the productivity. Although the magnetic field of the permanent magnet installed in the tooth back of a target is used in this magnetron sputtering system, in order to obtain the sputtering effect, it is important to make the magnetic field on the front face of a target (leakage magnetic field) into a suitable value. Generally, since the permeability of Co system alloy is high, it needs to lower the permeability to the value suitable for the magnetron sputtering system to be used. Since Co system alloy is a magnetic material, depending on the thickness of Co system alloy target, the magnetic field of a permanent magnet does not arrive to the front face of a target, but the case where the SUBATTA ring of the oxide is not carried out well arises.

[0008] Moreover, it is very difficult for an oxide to differ in specific gravity from a metal, even if it adds an oxide at the time of the dissolution of Co system alloy in the alloying method which finishes the ingot of Co system alloy produced by the arc fusion furnace or the vacuum melting furnace by rolling, cutting, grinding, etc., and to float on a molten metal as a slag, since the wettability of an oxide and a metal is bad, to carry out, to deposit on the wall of a ***** and dissolution crucible again, and

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention has the crystalline structure in offering the sputtering target which is the detailed mixture phase which the alloy phase and the ceramic phase distributed homogeneously, and its manufacture method, in order to excel in coercive force and to form Co system alloy magnetic film with few medium noises by the sputtering method. Other purposes of this invention are offering the operation for obtaining the magnetic film by which the improvement was carried out [above-mentioned], and the sputtering target which was easy to deal with it and was excellent in the sputtering property.

[0010]

[Means for Solving the Problem] This invention persons paid their attention to things that the crystalline structure of the sputtering target used should just be the detailed mixture phase which the alloy phase and the ceramic phase distributed homogeneously; in order to obtain such a magnetic film since Co system alloy magnetic film by which improvement in coercive force and reduction of a noise have been improved is obtained, if the grain boundary of Co system alloy magnetic film is made to distribute a nonmagnetic phase homogeneously. And this invention persons did various experiments and research and development about the method of manufacturing Co system alloy magnetic film which the oxide distributed homogeneously as a ceramic phase.

[0011] At the beginning, this invention persons adopted the alloying method which finishes the ingot of Co system alloy produced by the arc fusion furnace or the vacuum melting furnace by rolling, cutting, grinding, etc. However, since the specific gravity of an oxide and a metal differs even if it adds an oxide into Co system alloy at the time of the dissolution, and since wettability is bad, it is very difficult to float on a molten metal as an oxide slag, or to deposit on the wall of a dissolution crucible, and to distribute an oxide in Co system alloy. Moreover, the ingot of Co system alloy which this invention persons produced by the arc fusion furnace or the vacuum melting furnace was soft, and it carried out grinding mechanically and making it powder in difficulty, it was, and faced things.

[0012] However, this invention persons came to find out the following matter after all. this invention is made based on these knowledge.

** The end of Co system alloy powder is producible by using rapid solidification methods, such as the atomizing method and the melt spin method. Moreover, there is little oxidization remarkably the end of Co system alloy powder it was obtained, and if a hotpress is put in and carried out to a mould after mixing this powder and oxide, Co system alloy target which the oxide distributed can be manufactured.

[0013] ** The end of a compound alloy powder it has the organization which the oxide distributed homogeneously during the end of Co system alloy powder when mechanical alloying of the end of Co system alloy powder and oxide which were produced by the rapid solidification method is carried out is obtained, and if the hotpress of this powder is put in and carried out to a mould, a very homogeneous

oxide distributed Co system alloy target can be manufactured.

** Instead of an oxide, even if it uses a nitride and carbide, the nitride distributed Co system alloy target and carbide distributed Co system alloy target which a nitride and carbide distributed homogeneously during the end of Co system alloy powder can be manufactured similarly.

[0014] this invention is a thing as following.

(1) The sputtering target with which it is a sputtering [with high and coercive force] target for the magnetic-recording media within a high-density side with few medium noises, and the organization is characterized by the bird clapper from the mixed phase which the alloy phase and the ceramic phase distributed minutely and homogeneously.

(2) A sputtering target given in the preceding clause (1) to which one or more sorts and the remainder are characterized by the bird clapper from an alloy with cobalt among the metallic elements of chromium, nickel, a tantalum, and platinum by the alloy phase.

(3) The silicon with which an affinity has [as opposed to / at least one sort of elements, and these elements / among oxygen, nitrogen, and carbon] a ceramic phase, aluminum, boron, titanium, and a sputtering target given in the preceding clause (1) to which it is characterized by the bird clapper from a compound with at least one sort of elements among zirconiums.

(4) The manufacture method of the sputtering target for the magnetic-recording media within a high-density side with few medium noises with high and coercive force characterized by forming with a hotpress after mixing the end of an alloy phase alloy powder and ceramic phase powder which were produced by the rapid solidification method.

(5) The manufacture method of the sputtering target for the magnetic-recording media within a high-density side with few medium noises with the coercive force high after producing the end of a compound alloy powder it has the organization which did mechanical alloying of the end of an alloy phase alloy powder and ceramic phase powder which were produced by the rapid solidification method, and ceramic phase powder distributed during the end of an alloy phase alloy powder homogeneously and characterized by fabricating with a hotpress.

(6) The manufacture method of the preceding clause (4) to which one or more sorts and the remainder are characterized by the bird clapper from an alloy with cobalt among the metallic elements of chromium, nickel, a tantalum, and platinum by the end of an alloy phase alloy powder, or the sputtering target for the magnetic-recording media within a high-density side given in (5).

(7) The manufacture method of the preceding clause (4) to which ceramic phase powder is characterized by the bird clapper from a compound with at least one sort of elements among oxygen, nitrogen, and carbon among at least one sort of elements, the silicon which has an affinity to these elements, aluminum and boron, titanium, and a zirconium, or the sputtering target for the magnetic-recording media within a high-density side given in (5).

[0015]

[Example] Below, an example explains this invention.

Example 1Co₈₂Cr₁₃Ta₅ It considered as powder by atomizing 1.5kg of alloys with Nissin Research Institute micro gas atomization equipment. After it puts in a Co-Cr-Ta alloy into the alumina crucible which has a nozzle in a bottom and it carries out a molten metal at the temperature of about 1600 degrees C by the RF dissolution in argon atmosphere, atomization falls from a nozzle, it makes the molten metal a molten-metal style, and it is argon gas to the molten-metal style 50 kg/cm² It carried out by injecting by the pressure. The cyclone in the lower part of micro gas atomization equipment recovered the atomized powder. The sample obtained by atomization was beautiful spherical powder with a diameter of 150 micrometers or less. It is 3% of the weight of SiO₂ as an oxide to the obtained atomization powder (150 micrometers or less). After mixing powder, mechanical alloying was performed with the ball mill. Mechanical alloying conditions set the weight ratio of a ball and a sample to 40:1, and performed it in argon atmosphere for 96 hours. When organization observation of the obtained powder was carried out with the electron microscope, it turns out that it has become in the end of the Co-Cr-Ta alloy powder which the oxide distributed. The end of a Co-Cr-Ta alloy powder this oxide distributed is put in with a diameter of 4 inches into a carbon type, and it is 2kg [300 //cm] at

1100 degrees C among a vacuum. The hotpress was given and the target was produced.

[0016] Thus, neither the crack nor the crack was looked at by the produced target. When the target produced with the hotpress is measured by the Archimedes method, it has about 98% of high relative density. The cross-section organization photograph of the target produced with the hotpress to drawing 1 is shown. According to this, it is observed that the detailed black point (SiO₂) is distributed homogeneously, and neither a hole nor a crack is observed. From the above result, the organization of this target is SiO₂. The detailed mixture phase distributed in the Co-Cr-Ta alloy showed having become.

[0017] Co₈₂Cr₁₃Ta₅ same with having used it in the example 2 example 1 It is 3% of the weight of SiO₂ as an oxide in 1.5kg (150 micrometers or less) of alloy atomization powder. After adding powder and mixing with a V type mixer for 1 hour, it puts in with a diameter of 4 inches into a carbon type, and they are 300 kg/cm² at 1100 degrees C among a vacuum. The hotpress was given and the target was produced.

[0018] Thus, a big crack, a big crack, etc. were not looked at by the produced target. When the target produced with the hotpress measures the relative density by the Archimedes method, it is about 96% of high relative density. The cross-section organization photograph of the target produced with the hotpress to drawing 2 is shown. It is observed that the black portion (SiO₂) is enclosed and distributed in the surroundings of the spherical white organization (Co-Cr-Ta alloy) where this cross-section organization photograph is big, and neither a hole nor a crack is observed. The organization of the target produced by carrying out a hotpress from the above result after mixing the end of a Co-Cr-Ta alloy powder and an oxide consisted of an organization which the oxide (SiO₂) distributed to the grain boundary in the end of a Co-Cr-Ta alloy powder.

[0019] Co₈₂Cr₁₃Ta₅ same with having used it in the example 3 example 1 It is 3% of the weight of SiO₂ as an oxide in 1.5kg (150 micrometers or less) of alloy atomization powder. After mixing powder, mechanical alloying was performed with the ball mill. Mechanical alloying conditions set the weight ratio of a ball and a sample to 40:1, and performed it in argon atmosphere for 96 hours. When organization observation of the obtained powder was carried out with the electron microscope, it turns out that it has become in the end of the Co-Cr-Ta alloy powder which the oxide distributed. By pressing the end of a Co-Cr-Ta alloy powder this oxide distributed at a room temperature, the Plastic solid was produced and the target was produced by sintering it at 1300 degrees C among hydrogen atmosphere for 1 hour.

[0020] Thus, neither the crack nor the crack was looked at by the produced target, but the relative density was about 95%. Moreover, the organization of a target was the same as the organization which showed drawing 1 almost. By this, instead of the hotpress, after fabricating between the colds, by sintering at an elevated temperature showed [which manufacture an oxide distributed Co system alloy target] that could be carried out.

[0021] Example 4Co₈₂Cr₁₁Ta₄Pt₃ 1.8kg of alloys was used as powder by the same method as an example 1 with gas atomization equipment. In atomization, they are 60 kg/cm². The argon gas of a pressure was used. It is 3% of the weight of Si₃N₄ as a nitride to the obtained atomization powder (150 micrometers or less). After mixing powder, mechanical alloying was performed with the ball mill. Mechanical alloying conditions set the weight ratio of a ball and a sample to 40:1, and performed it in argon atmosphere for 96 hours. When organization observation by the electron microscope of the obtained powder was performed, it turns out that it has become in the end of the Co-Cr-Ta-Pt alloy powder which the nitride distributed. The end of a Co-Cr-Ta-Pt alloy powder this nitride distributed is put in with a diameter of 3 inches into a carbon type, and it is 300 - 500 kg/cm² at 1000-1100 degrees C among a vacuum. The hotpress was given and the target was produced.

[0022] Thus, neither the crack nor the crack was looked at by the produced target, but the relative density was about 98%. Moreover, the organization of this target was the same as that of the detailed mixture phase which the oxide (SiO₂) shown in drawing 1 distributed almost. It turns out that not only an oxide but a nitride can be distributed in this manufacture process, and a nitride distributed Co system alloy target can be manufactured by this.

[0023] 1.8kg of example 5Co77nickel7 Cr4 Pt12 alloys was used as powder by the same method as an example 1 with gas atomization equipment. In atomization, they are 60 kg/cm². The argon gas of a pressure was used. It is 3% of the weight of ZrO₂ as an oxide to the obtained atomization powder (150 micrometers or less). After mixing powder, mechanical alloying was performed with the high-energy ball mill. Mechanical alloying conditions were made into the weight ratio 10:1 of a ball and a sample, and were performed in argon atmosphere for 10 hours. When organization observation by the electron microscope of the obtained powder was performed, it turns out that it has become in the end of the Co-nickel-Cr-Pt alloy powder which the oxide distributed. The end of a Co-nickel-Cr-Pt alloy powder this oxide distributed is put in with a diameter of 3 inches into a carbon type, and it is 300 - 500 kg/cm² at 1000-1100 degrees C among a vacuum. The hotpress was given and the target was produced.

[0024] Thus, neither the crack nor the crack was looked at by the produced target, but the relative density was about 98%. Moreover, the organization of this target was the same as the organization which showed drawing 1 almost. Even if ball mill conditions differed somewhat, when the end of an alloy powder the oxide distributed was made by this, it turns out that the target which the detailed oxide distributed in the Co-nickel-Cr-Pt alloy can be manufactured.

[0025] Example 6Co62nickel20Cr13Ta5 1.5kg of alloys was used as the quenching thin band with Nissin Research Institute melt spinner equipment. Melt spin was produced by injecting the molten metal on the copper roll which is the pressure (0.3 kg/cm²) of argon gas, and is rotating from the orifice at high speed (50 m/s), after putting in the hardener into the quartz crucible which has the small hole (orifice) of about 0.5 - 1.0mm of diameters in a bottom and carrying out a molten metal at the temperature of about 1600 degrees C by the RF dissolution in argon atmosphere. The samples obtained with melt spin were about 2mm of ****, thickness about 20micrometern, and a quenching thin band with a length of several m. It is 3% of the weight of SiO₂ as an oxide to the powder which carried out coarse grinding of the obtained quenching thin band to about about 200 micrometers with the mortar. After mixing powder, mechanical alloying was performed with the high-energy type ball mill. Mechanical alloying conditions set the weight ratio of a ball and a sample to 10:1, and performed it in argon atmosphere for 10 hours. When organization observation of the obtained powder was carried out, it turns out that it has become in the end of the Co-nickel-Cr-Ta alloy powder which the oxide distributed. The end of a Co-nickel-Cr-Ta alloy powder this oxide distributed is put in with a diameter of 3 inches into a carbon type, and it is 300 - 500 kg/cm² at 1000-1100 degrees C among a vacuum. The hotpress was given and the target was produced.

[0026] Thus, neither the crack nor the crack was looked at by the produced target, but the relative density was about 97%. Moreover, the organization of this target was the same as the organization which showed drawing 1 almost. Even if it used the quenching thin band produced with melt spin instead of the end of an atomization alloy powder as raw material powder by this, it turns out that the target which the detailed oxide distributed in the Co-nickel-Cr-Pt alloy can be manufactured.

[0027] Example 7Co82Cr11Ta4 Pt3 In 1.8kg of alloys, it is 60 kg/cm² by the same method as an example 1. It considered as powder with the gas atomization equipment using the argon gas of a pressure. The obtained atomization powder (150 micrometers or less) is put into a carbon type with a diameter of 4 inches, and they are 300 kg/cm² at 1100 degrees C among a vacuum. The hotpress was given and the target (T1) was produced. Moreover, it is 3% of the weight of SiO₂ as an oxide to the atomization powder (150 micrometers or less) obtained the account of a top. Powder is added, the powder mixed with the V type mixer for 1 hour is put into a carbon type with a diameter of 4 inches, and they are 300 kg/cm² at 1100 degrees C among a vacuum. The hotpress was given and the target (T2) was produced. Furthermore, it is 3% of the weight of SiO₂ to the atomization powder (150 micrometers or less) obtained the account of a top. Powder is added, mechanical alloying is carried out with a ball mill, and, subsequently it is 2kg [300 //cm] at 1100 degrees C among a vacuum. The hotpress was given and the target (T3) was produced.

[0028] Permeability was measured with BH marker about these targets. The result is shown in Table 1. Moreover, Co82Cr11Ta4 Pt3 made from vacuum melting for comparison The permeability of an alloy is written together to Table 1.

[0029]

[Table 1]

例	試料	Co ₈₂ Cr ₁₁ Ta ₄ Pt ₃ 合金ターゲットの作製方法	透磁率
	T ₁	アトマイズ粉末をホットプレス	36.7
本 発 明 例	T ₂	アトマイズ粉末に酸化物を混合した後ホットプレス	21.3
	T ₃	アトマイズ粉末に酸化物を混合した後、ボールミルメカニカルアロイングした後、ホットプレス	19.8
比 較 例		真空溶解で作ったCoCrTaPt合金（鋳造品）	50.3

[0030] Although the Co-Cr-Ta-Pt alloy produced by vacuum melting shows the value of high permeability so that the result of Table 1 may show, the permeability of the Co-Cr-Ta-Pt alloy produced by carrying out the hotpress of the atomization powder is low. In order to investigate a difference of these permeability, the cross-section organization observation was performed. The result is shown in drawing 3.

[0031] Since the Co-Cr-Ta-Pt alloy produced when the organization of the Co-Cr-Ta-Pt alloy produced by vacuum melting in this way did the hotpress of the end of an alloy powder it atomized to being the comparatively coarse big dendrite organization (drawing 3 (a)) which is a typical cast structure so that drawing 3 may show uses atomization (rapid solidification method), it is a very detailed and homogeneous organization (drawing 3 (b)).

[0032] Moreover, the permeability of the oxide distributed Co-Cr-Ta-Pt alloy target produced by carrying out a hotpress after mixing an oxide to the powder produced by atomization, and the Co-Cr-Ta-Pt alloy target produced by carrying out a hotpress after making the powder produced by atomization distribute an oxide by mechanical alloying is still lower than the permeability of the target produced by carrying out the hotpress only of the atomization powder without mixing an oxide. The oxide which is a ceramic phase distributes homogeneously in the Co-Cr-Ta-Pt alloy of an alloy phase, and this works as magnetic inclusion, and is considered to be because it to interfere with the flow of magnetic flux.

[0033] It is 3% of the weight of SiO₂ as an oxide in 1.5kg (150 micrometers or less) of atomization powder same with having used it in the example 8 example 1. After mixing powder, mechanical alloying was performed with the ball mill. As mechanical alloying conditions, the weight ratio of a ball and a sample was set to 40:1, and it carried out in argon atmosphere for 96 hours.

[0034] next, in order to investigate the effect of mechanical alloying, the cross-section photograph which is the powder which performed the end of an alloy powder it produced by atomization, and mechanical alloying is shown in drawing 4 (a) and drawing 4 (c), respectively Moreover, it is 3% of the weight of SiO₂ as an oxide to atomization powder (150 micrometers or less) because of comparison. Powder is added and the cross-section photograph (drawing 4 (b)) of the powder mixed with the V type mixer for 1 hour is also shown.

[0035] It is 3% of the weight of SiO₂ as an oxide to the atomization powder (150 micrometers or less) from the cross-section photograph of drawing 4. It turns out that the powder (drawing 4 (b)) which added powder and was mixed with the V type mixer for 1 hour is spherical like the end of an alloy powder (drawing 4 (a)) it produced by the original atomization. That is, change is not looked at by the atomization powder itself even if it mixes an oxide with atomization powder. On the other hand, it is 3% of the weight of SiO₂ as an oxide to atomization powder (150 micrometers or less). After mixing powder, the powder (drawing 4 (c)) which carried out ball mill processing is already the powder which deformed mechanically instead of the original spherical powder. This is the result of this powder being mechanically ground, rolled out and mixed by mechanical alloying.

[0036] Although these cross-section photographs were taken for the comparatively low scale factor in order to show change of a powdered configuration, with the photograph taken for the high scale factor, signs that the oxide was distributing in powder only to the powder produced by mechanical alloying were observed. The oxide added by this is also simultaneously ground, rolled out and mixed by this mechanical alloying, and, as a result, the oxide serves as powder distributed in the alloy.

[0037] Moreover, oxide distributed $\text{Co}_{82}\text{Cr}_{13}\text{Ta}_5$ produced by this mechanical alloying when the relative density of a target was the same. When it was that it is low temperature for a while, or a hotpress can be carried out by the somewhat low pressure the end of an alloy powder than the original atomization powder and the same temperature, and a pressure, it turns out that there is the advantage in which what has more high relative density is obtained. This is considered to be what is depended on the effect of the mechanical energy accumulated by mechanical alloying in powder.

[0038]

[Effect of the Invention] According to this invention, there are little composition difference of an oxide distributed Co system alloy target and the magnetic thin film formed by sputtering and so-called composition gap. Moreover, this magnetic thin film is uniform in composition, and its coercive force is high, and it also has few medium noises. Since the target obtained by this invention is a compound target which the alloy phase which made the host phase the end of Co system alloy powder, and the ceramic phase consisted of a detailed mixture phase distributed homogeneously, and the detailed oxide distributed homogeneously to the plate of one sheet, it is compared with the conventional on-chip type, is excellent in productivity, since permeability is low and density is high, it does not have unusual electric discharge, and is easy also handling.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The sputtering target with which a medium noise is a few sputtering target for the magnetic-recording media within a high-density side, and the organization is characterized by the bird clapper from the detailed homogeneous distribution mixture phase of an alloy phase and a ceramic phase highly [coercive force].

[Claim 2] The sputtering target according to claim 1 with which one or more sorts and the remainder are characterized by the bird clapper from an alloy with cobalt among the metallic elements of chromium, nickel, a tantalum, and platinum by the alloy phase.

[Claim 3] The silicon with which an affinity has [as opposed to / at least one sort of elements, and these elements / among oxygen, nitrogen, and carbon] a ceramic phase, aluminum, boron, titanium, and the sputtering target according to claim 1 with which it is characterized by the bird clapper from a compound with at least one sort of elements among zirconiums.

[Claim 4] The manufacture method of the sputtering target for the magnetic-recording media within a high-density side with few medium noises with high and coercive force characterized by forming with a hotpress after mixing the end of an alloy phase alloy powder and ceramic phase powder which were produced by the rapid solidification method.

[Claim 5] The manufacture method of the sputtering target for the magnetic-recording media within a high-density side with few medium noises with the high and coercive force which carries out mechanical alloying of the end of an alloy phase alloy powder and ceramic phase powder which were produced by the rapid solidification method, and is characterized by fabricating with a hotpress after producing the end of a compound alloy powder it has the organization which ceramic phase powder distributed homogeneously during the end of an alloy phase alloy powder.

[Claim 6] The manufacture method of the sputtering target for the magnetic-recording media within a high-density side according to claim 4 or 5 that one or more sorts and the remainder are characterized by the bird clapper from an alloy with cobalt among the metallic elements of chromium, nickel, a tantalum, and platinum by the end of an alloy phase alloy powder.

[Claim 7] The manufacture method of the sputtering target for the magnetic-recording media within a high-density side according to claim 4 or 5 that ceramic phase powder is characterized by the bird clapper from a compound with at least one sort of elements among oxygen, nitrogen, and carbon among at least one sort of elements, the silicon which has an affinity to these elements, aluminum and boron, titanium, and a zirconium.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Co₈₂Cr₁₃Ta₅ produced by atomization The end of an alloy powder (150 micrometers or less), and SiO₂ Mechanical alloying is performed and it is oxide distributed Co₈₂Cr₁₃Ta₅. It is 2kg [300 //cm] at 1100 degrees C among the vacuum after producing the end of an alloy powder. It is the cross-section organization photograph of the target of this invention obtained by giving a hotpress.

[Drawing 2] Co₈₂Cr₁₃Ta₅ produced by atomization The end of an alloy powder (150 micrometers or less), and SiO₂ They are 300 kg/cm² at 1100 degrees C among the vacuum after mixing with a V type mixer for 1 hour. It is the cross-section organization photograph of the target of this invention obtained by giving a hotpress.

[Drawing 3] (a) Co₈₂Cr₁₃Ta₅ produced by vacuum melting Co₈₂Cr₁₃Ta₅ produced by the target of an alloy, and (b) atomization It is the end of an alloy powder (150 micrometers or less) at 1100 degrees C among a vacuum 300 kg/cm² They are the target of this invention obtained by giving a hotpress, and the cross-section organization photograph of *****.

[Drawing 4] (a) Co₈₂Cr₁₃Ta₅ produced by atomization They are (b) atomization powder, the powder which mixed the oxide with the V type mixer for 1 hour and (c) atomization powder and the powder which carried out mechanical alloying of the oxide, and the cross-section organization photograph of ***** in the end of an alloy powder.

[Translation done.]